[AUS DEM KGL. INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLE THERAPIE
ZU FRANKFURT A. M.]
(DIREKTOR: GEH. OBERMEDIZINALRAT PROF. DR. P. EHRLICH.)
BAKTERIOLOGISCH-HYGIENISCHE ABTEILUNG: PROF. DR. M. NEISSER.

STUDIEN ZUR SALMONELLAGRUPPE

(PARATYPHUS-B-GRUPPE).

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT ZU FREIBURG IM BREISGAU

VON

GUSTAV SEIFFERT
AUS DÜSSELDORF.

LEIPZIG,
VEIT & COMP.
1909

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br.

Referent: Geheimrat Prof. Dr. Schottelius. Dekan: Prof. Dr. Straub.

Sonderabdruck aus der
„*Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*". Bd. LXIII.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

I. Einleitung.

Seitdem Schottmüller die paratyphösen Erkrankungen und ihren Erreger beschrieben hat, ist eine außerordentlich große Literatur über diese Bakteriengruppe erschienen. Es wurden Einteilungen, Zusammenfassungen, Anknüpfungen an bereits Vorhandenes versucht, als deren Resultat festgestellt ist, daß bereits vor dem Paratyphusbacillus eine Anzahl Bakterien dieser Gruppe bekannt war. Es ergab sich weiterhin die eigenartige Tatsache, daß unter den vielen, kulturell nicht unterscheidbaren Vertretern dieser Gruppe sich durch die Immunitätsreaktionen zwei Untergruppen abteilen lassen, daß es aber bisher nicht mit Sicherheit gelingt, innerhalb der Untergruppen weiter zu differenzieren. Von französischer Seite ist der Vorschlag gemacht worden, diese ganze, kulturell gleichartige und wohl definierte Gruppe als Salmonellagruppe — nach dem von Salmon und Th. Smith zuerst beschriebenen Vertreter dieser Gruppe (dem Hogcholerabacillus) — zu bezeichnen. Eine erhebliche kulturelle Ähnlichkeit mit der Salmonellagruppe besitzt der sogenannte Paratyphus-A-Bacillus; er ist aber gleichwohl kulturell sicher von ihr unterscheidbar; mit Hilfe der serologischen Methoden ist er ebenfalls leicht von der Salmonellagruppe abzutrennen.

Faßt man kurz die charakteristischen Merkmale der Salmonellagruppe zusammen, so sind an kulturellen Eigenschaften usw. zu bemerken:

Die Stäbchen sind beweglich, von regelmäßiger Form und Größe, nach Gram nicht färbbar.

In Bouillon bilden sie kein Indol, dagegen entsteht eine ziemlich starke Schwefelwasserstoffbildung.

Auf Endoplatten bilden sie runde farblose Kolonien.

Bei Traubenzuckerargar in hoher Schicht (1 Prozent) tritt starke Gasbildung auf, wobei es zur Zerreißung des Agars kommt.

Bei Milchzuckeragar in hoher Schicht (1 Prozent) unter Zusatz von Traubenzucker ($^1/_{100}$ Prozent) tritt keine Vergärung des Milchzuckers ein, dagegen bilden sich kleine Gasbläschen in der anaeroben Zone als Zeichen der Vergärung des Traubenzuckers. — In Milch tritt keine Gerinnung ein. Lackmusmolke zeigt erst Rötung, vom zweiten bis vierten Tage jedoch tritt ein Umschlag mit starker Bläuung ein. Gelatine wird nicht verflüssigt, es treten allmählich Verzweigungen der Kultur in Gelatine auf. Eine Verflüssigung von Löffler-Serum findet nicht statt. Auf Agar zeigt sich ein dünner Belag, aber keine Farbstoffbildung.

Kulturell ist der Paratyphus-A-Bacillus gegen die Salmonellagruppe durch Rötung der Lackmusmolke ohne Umschlag in Blau deutlich unterscheidbar, während er auf den übrigen Nährböden ein gleiches Verhalten zeigt, wie die Vertreter der Paratyphus-B-Gruppe. Bei Mäusen tritt bei subkutaner und intraperitonealer Injektion von Bakterien der Salmonellagruppe nach wenigen Tagen der Tod ein. Man findet die Bakterien in großer Anzahl im Herzblut und Dünndarm. Meerschweinchen und Kaninchen sterben einige Tage nach Injektion lebender Kulturen. Kaninchen sind verhältnismäßig empfindlich gegen Injektion geringer Mengen von Bouillonkulturen, die $^1/_2$ Stunde auf 65° erhitzt wurden, und sterben bisweilen nach mehreren Tagen; sicher tödlich wirken abgetötete Kulturen nicht. Tauben werden bei intramuskulärer Injektion von einigen Stämmen der Paratyphus-B-Gruppe getötet. Auch nichtvirulente Stämme dieser Gruppe verursachen im Brustmuskel der Tauben nach etwa 10 bis 14 Tagen eine eigenartige fettige Degeneration, worüber weiter unten genauer berichtet werden soll; bei Paratyphus A tritt diese Erscheinung nie ein.

Mit Hilfe der Agglutination läßt sich, wie erwähnt, die Salmonellagruppe in zwei Untergruppen zerlegen, die eigentliche Paratyphus-B-Gruppe und diejenigen Fleischvergifter, die man als Enteritis-II-Bazillen oder aber, da sie die Rattenschädlinge umfaßt, kürzer auch als Ratingruppe bezeichnen kann. Es sind demnach die paratyphusartigen Bakterien einzuteilen in:

A. Paratyphus-A-Bazillen als eine Gruppe für sich.

B. Salmonella-Arten.

a) Paratyphus-B-Gruppe (Schottmüller, Hogcholera, Psittakose, Mäusetyphus, Pseudotuberkulose der Meerschweinchen, Fleischvergifter vom Typus Flügge bzw. Aertryck bzw. Enteritis I usw.).

b) Ratingruppe (Fleischvergifter vom Typus Moorseele bzw. Enteritis II, Rattenschädlinge Dunbar, Danysz usw.).

Die klinische Bedeutung dieser Gruppen erfordert wegen der meist in Form kleiner Haus- oder eng begrenzter Epidemien auftretenden Krankheit ein genaueres bakteriologisches Studium. Aus diesem Grunde entstanden folgende Studien, die Verfasser in der bakteriologisch-hygienischen Abteilung des Kgl. Instituts für experimentelle Therapie, im Anschluß an die früheren Arbeiten[1] der Abteilung über dieses Thema auszuführen Gelegenheit hatte.

II. Das Verhalten von Paratyphus-A- und B-Stämmen in Nährböden bei Zusatz verschiedener Zuckerarten.

Die Versuche, für die einzelnen Paratyphusstämme durch kulturelle Verschiedenheiten bestimmte Gruppenmerkmale zu finden, sind mancherlei Art gewesen, wenn sie auch stets von negativem Erfolg begleitet wurden. Folgende Zeilen mögen von Versuchen berichten, die über die Einwirkung verschiedener Zuckerarten auf eine Anzahl von Paratyphus-A- und B-Stämmen angestellt wurden.

In der Literatur sind bisher nur Versuche zu finden, die die Säurebildung der Paratyphusbazillen auf Barsiekoffsche Nährböden betreffen, um durch eine rohe Messung die gebildete Säuremenge festzustellen. Die hier zu beschreibenden Untersuchungen wurden derart angestellt, daß zu Peptonwasser, welches nach den üblichen Vorschriften (10·0 grm Kochsalz, 10·0 grm Pepton sicc. Witte, auf 1 Liter Leitungswasser, Erwärmung bis zur Lösung des Peptons, eine Stunde im Dampftopf kochen, Filtrieren) hergestellt war, die verschiedenen Zuckerarten in solcher Menge zugesetzt wurden, daß eine $^1/_2$ prozentige Lösung entstand.

Es wurden an Zuckerarten verwandt:

von Pentosen ($C_5H_{10}O_5$):	Arabinose	rechts	drehend
	Xylose	„	„
„ Hexosen ($C_6H_{12}O_6$):	Dextrose	„	„
	Lävulose	links	„
	a-Galaktose	rechts	„
	a-Mannose	„	„
„ Disacchariden ($C_{12}H_{24}O_{12}$):	Rohrzucker	„	„
	Milchzucker	„	„
	Maltose	„	„
„ Trisacchariden ($C_{18}H_{36}O_{16}$):	Raffinose	„	„
„ Polysacchariden ($C_6H_{12}O_6$)x:	Dextrin	„	„
	Inulin	links	„
	Glykogen	rechts	„

[1] Smidt, H., Zur Charakterisierung der Hog-Choleragruppe. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1905. Bd. XXXVIII. — Kranepuhl, *Münchener med. Wochenschrift.* 1905. Nr. 28. — Böhme, *Z. f. Hyg. u. Inf.* 1905. Bd. LII. — Neisser, M., *Central-*

Es wurde bei der Untersuchung geprüft, ob das Wachstum aller Paratyphen in allen Zuckerarten gleich stark sei. Annähernd läßt sich dies dadurch bestimmen, daß gleiche Mengen Zuckerpeptonwasser mit einer Platinöse einer 24stündigen Bouillonkultur geimpft wurden. Ein Maß des Wachstums bot die nach 24 Stunden entstandene Trübung des Nährbodens. Weiterhin wurde auf Schwefelwasserstoffbildung geprüft durch Hineinbringen eines mit einem Bleisalz getränkten Streifens Filtrierpapier in das Reagensglas. Leichte Schwärzung des Papiers nach 24 Stunden genügte als positiver Beweis für die Bildung von Schwefelwasserstoff.

Fig. 1.
Versuchsanordnung zur Bestimmung der Gasentwicklung in flüssigen Nährböden.

Weiterhin wurde die Kohlensäureentwicklung bestimmt, und zwar annähernd quantitativ. Zu diesem Zwecke wurden nach dem Vorgange von Durham[1], wie beistehende Figur 1 erklären soll, kleinere Reagensgläser, die mit dem Peptonwasser gefüllt waren, umgekehrt in größere halbgefüllte Reagensgläser schnell so hineingebracht, daß an der Kuppe der kleineren Reagensgläser keine Luftblase vorhanden war. Dies läßt sich mit einiger Übung recht gut erreichen. Danach wurden diese Gläser beimpft, auch stets mit einer großen Öse einer 24stündigen Bouillonkultur. Nach 24stündigem Wachstum im Brutschrank wurde die entwickelte Gasmenge, die sich in dem kleineren Reagensglas angesammelt hatte, dadurch gemessen, daß man die Höhe der Gassäule ungefähr mit dem Zentimetermaß bestimmte.

Säuerung des Nährpeptons wurde mit Lackmuspapier bestimmt. Quantitative Prüfungen wurden nicht gemacht. Zur Untersuchung gelangten eine Anzahl von Paratyphus-A- und B-Stämmen, die aus der Kulturensammlung der bakteriologischen Abteilung des Instituts für experimentelle Therapie stammten. Gleichzeitig wurden einige Paracolistämme der Sammlung untersucht. Von ihnen wurde, wie schon erwähnt, stets eine 24stündige Bouillonkultur verwandt.

---

blatt f. Bakteriologie. 1906. Ref. Beiheft, Bd. XXXVIII. — Eckersdorff, Kasuistische Beiträge usw. *Arbeiten aus dem Institut.* 1908. Heft 4. — L. H. Marks, Fütterungsstudien usw. *Ebenda.* 1908. Heft 4.

[1] Durham, *Brit. med. Journ.* XCVIII. p. 1387. Ref. *Hyg. Rundschau.* XCIX. S. 702.

Unter den untersuchten Stämmen gehörten sechs zu den völlig typischen Paratyphus-B-Stämmen (Gb, K, Sb, Z, Cc, 2567), drei waren sogenannte Schweinepeststämme (P, N, O), zwei Stämme (14, 56), über die ich weiterhin noch zu berichten habe (Kap. X), hatte ich aus gesunden Schweinen herausgezüchtet, drei stammten von Fleischvergiftungen (Dc, Vb, Ma), einer (Db) war ein Fleischvergifter vom Typus Ratin, einer ein Psittakosestamm (Na), ein anderer ein Mäusetyphus (L), ein dritter Stamm (Tb) stammte von einer unter Meerschweinchen ausgebrochenen paratyphusartigen Erkrankung. Über den Stamm CH werde ich in dem Abschnitt: „Eine der Salmonellagruppe nahestehende Art“ näher zu berichten haben. Zu diesen Stämmen kommen einige Paracolistämme Qb (Ob, 73, 49) und drei Paratyphus-A-Stämme (Berlin, Hannover, Wien). Eine Übersicht über die Ergebnisse der Untersuchungen gibt folgende Tabelle, worin Wachstum, Schwefelwasserstoff- und Säurebildung durch einfache Zeichen eingetragen sind. Die Menge der entwickelten Gase ist in Zahlen eingetragen, und zwar so, daß die Höhe der gebildeten Gassäule in Zentimetern ausgedrückt wurde.

Gibt auch diese Versuchsanordnung keine Möglichkeit, eine Differenzierung der Paratyphusstämme auf diesem Wege zu erreichen, so ist doch manches biologisch Merkwürdige dabei erwähnenswert.

Zunächst das Wachstum. Alle Stämme wuchsen in Nährböden mit gleicher Zuckerart gleich gut. Die Zuckerarten haben mit Ausnahme der Raffinose keinen Einfluß auf das Gedeihen der Bakterien. Die Raffinose aber übt einen deutlich hemmenden Einfluß auf das Wachstum aus; nach 24 Stunden ist kaum eine minimale Trübung des Peptonwassers mit Raffinosezusatz wahrzunehmen, während in gleicher Zeit bei allen anderen Zuckerarten eine dichte Trübung eingetreten ist. Nach diesen Beobachtungen scheint für alle Fälle, wo man eine Wachstumshemmung dieser Bakterien zu erhalten wünscht, ein Raffinosezusatz zum Nährboden empfehlenswert zu sein. Eine Prüfung mit Bakterien anderer Gruppen wurde nicht gemacht.

Zeichenerklärung zu Tabelle I und II.

Die Zahlen und Buchstaben am Kopf der Tabelle entsprechen der Bezeichnung der Stämme in der Sammlung.

a = Wachstum, b = Schwefelwasserstoffbildung, c = Säurebildung,
+ = vorhanden, 0 = nicht vorhanden, — = nicht untersucht.
Arabische Zahlen = Höhe der Gassäule im Vergärungsröhrchen in cm gemessen.

Tabelle I.

Einwirkung paratyphusartiger Bakterien auf verschiedene Zuckerarten.

		Stämme aus menschlichen Paratyphus-B-Erkrankungen						Fisch- und Fleischvergiftungsbazillen vom Typus Paratyphus B			Fleischvergiftung vom Typus Ratin
		Gb	K	Sb	Z	Cc	2567	Dc	Vb	Na	Db
Pentosen	Arabinose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		1·0	1·5	1·8	1·5	2·0	2·0	2·0	1·5	1·2	2·5
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+
	Xylose	a+	a+	a+	a+	a+	a—	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b—	b+	b+	b+	b+
		2·5	2·0	2·2	2·2	1·0	—	**0·5**	**0·4**	**0·5**	2·5
		c+	c+	c+	c+	c+	c—	c+	c+	c+	c+
Monosaccharide	Dextrose	a+	a+	a+	a+	a+	a—	a+	a+	a+	a+
		b0	b0	b0	b0	b0	b—	b0	b0	b0	b0
		1·5	1·0	1·5	1·0	0·8	—	1·0	0·7	0·8	1·0
		c+	c+	c+	c+	c+	c—	c+	c+	c+	c+
	Lävulose	a+	a+	a+	a+	a+	a—	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b—	b+	b+	b+	b+
		2·5	1·0	2·5	2·2	2·0	—	2·5	2·2	2·1	2·2
		c+	c+	c+	c+	c+	c—	c+	c+	c+	c+
	Galaktose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0
		2·5	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·1	2·0
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+
	Mannose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		2·5	1·5	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·0	2·2	2·0
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+
Disaccharide	Rohrzucker	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
	Milchzucker	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
	Maltose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		2·0	3·0	1·5	0·8	2·0	2·0	2·5	2·0	2·0	2·0
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+
Trisaccharide	Raffinose	überall sehr geringes Wachstum									
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
Polysaccharide	Dextrin	a+	a+	a+	a+	a+	a—	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b0	b—	b0	b0	b0	b0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
	Inulin	a+	a+	a+	a+	a+	a—	a+	a+	a+	a+
		b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
	Glykogen	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0

Tabelle II.

Einwirkung paratyphusartiger Bakterien auf verschiedene Zuckerarten.

		Sogen. Hog-cholerastämme			Aus norm. Schweinen gezüchtet, s. Kap. V		Psitta-kose	Mäusetyphus Löffler	Meerschw.-Pseudo-tuberkulose	Ein nahe-stehender Stamm, s. Kap. IV	Paracolistämme		
		N	O	P	14	56	Na	L	Tb	CH	Qb	73	49
Pentosen	Arabinose	a—	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b—	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		—	1·5	1·5	2·0	2·2	1·5	1·5	2·0	2·2	1·5	2·0	**0**
		c—	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	**c0**
	Xylose	a—	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b—	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		—	2·2	2·5	2·2	2·2	**0·5**	**1·0**	**0·5**	2·2	2·0	2·2	**0**
		c—	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	**c—**
Monosaccharide	Dextrose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	**b+**
		1·2	1·5	1·5	1·5	1·8	0·8	0·9	1·2	2·2	1·0	2·2	2·0
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+
	Lävulose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a—	a—
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b—	b—
		1·8	1·8	2·0	1·5	1·5	1·0	1·2	1·4	2·0	2·0	—	—
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c—	c—
	Galaktose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		2·0	2·2	2·2	2·0	2·0	2·2	2·0	2·2	2·2	1·5	2·0	**0**
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	**c0**
	Mannose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		2·2	2·0	2·2	2·0	2·0	2·2	2·0	2·0	2·1	1·5	2·0	1·1
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+
Disaccharide	Rohrzucker	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	**2·0**	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	**c+**	c0	c0	c0
	Milchzucker	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b0	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
	Maltose	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		1·5	1·2	1·4	1·5	1·2	1·5	1·5	1·5	2·0	2·0	2·2	0
		c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c+	c0
Trisaccharide	Raffinose	überall sehr geringes Wachstum											
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	**b—**	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
Polysaccharide	Dextrin	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0
	Inulin	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a—
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b—
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c—
	Glykogen	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+	a+
		b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+	b+
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0	c0

Eine Schwefelwasserstoffbildung trat in sehr verschiedenem Maße ein. Zusatz von Zucker zum Peptonwasser befördert die Schwefelwasserstoffbildung in sehr starkem Maße, auch tritt eine starke Schwärzung des Bleipapieres ein, während in reinem Peptonwasser oder Fleischbrühe nur eine schwache Bräunung des Reagenspapieres auftritt. Auffallend stark war die Schwefelwasserstoffbildung bei Lävulose, bei einzelnen Stämmen regellos bei Galaktose, am stärksten bei Rohrzucker; nicht vorhanden war sie nach 24 Stunden (d. h. durch Bleipapier nicht nachweisbar) bei Dextrose und Milchzucker; wechselnd war dieses Verhalten beim Inulin. Eigenartig ist dies Fehlen der Schwefelwasserstoffbildung bei Milchzucker und Dextrose — wie dies schon Kruse nachgewiesen hat — zwei rechtsdrehenden Zuckern, die beide allein, soweit bekannt ist, das Zeichen der Birotation zeigen, welches darin besteht, daß sie in frischer Lösung doppelt so stark drehen, wie in älterer Lösung. Auch bei diesen Zuckerarten tritt nach 48 Stunden eine sehr schwache Braunfärbung des Reagenspapieres ein.

Tabelle III.

Einwirkung von Paratyphus-A-Bazillen auf verschiedene Zuckerarten.

Stamm:	Berlin	Hannover	Wien
Galaktose	a+	a+	a+
	b+	b+	b+
	2·2	2·0	1·8
	c+	c+	c+
Maltose	a+	a+	a+
	b+	b+	b+
	2·0	1·8	2·0
	c+	c+	c+
Rohrzucker	a+	a+	a+
	b+	b+	b+
	0	0	0
	c 0	c 0	c 0
Milckzucker	a+	a+	a+
	b 0	b 0	b 0
	0	0	0
	c 0	c 0	c 0

Zeichenerklärung vgl. Tabelle I.

Pentosen und Hexosen zeigen alle Vergärungen und mehr oder minder ausgesprochene Gasbildung. Von Disacchariden wird von normalen Paratyphus-A- und B-Stämmen nur Maltose vergoren. Bei Tri- und Polysacchariden tritt keine Vergärung mehr auf, wie dies in den Hauptzügen der Hefevergärung entspricht. Die Menge des gebildeten Gases schwankt entsprechend der Höhe der Gassäule zwischen einigen Millimetern bis zu einigen Zentimetern. Anscheinend besitzen die Erreger der Fleischvergiftungen und die Psittakosebazillen eine geringere Fähigkeit im Vergleich zu anderen Salmonellastämmen, Xylose und Dextrose zu spalten.

Sonst ließen sich aus der Größe der Gasbildung keine bestimmten Gesetze ableiten. Säurebildung trat, wie dies nach den chemischen Vorgängen als selbstverständlich anzunehmen war, immer parallel der Vergärung auf und bedarf daher keiner ausführlicheren Erwähnung. Paratyphus A und B zeigten ebensowenig wie die paratyphusähnlichen Stämme unter sich bei diesen Versuchen deutliche Unterschiede. Die quantitativen Schwankungen sind nicht regelmäßig und geben daher keine Anhaltspunkte für Einteilungsschemata dieser Gruppen.

Was einige aus der Reihe fallende paratyphusähnliche Stämme und einige Paracolistämme betrifft, so wird darüber noch später zu berichten sein.

III. Histologische Untersuchungen über durch Paratyphus-B-Bazillen hervorgerufene Muskeldegenerationen.

Seit längerer Zeit wird an der bakteriologischen Abteilung zur Untersuchung auf die Virulenz von Paratyphus-B-Bazillen eine intramuskuläre Injektion von lebenden Bazillen in den Brustmuskel von Tauben verwandt. $^1/_{10}$ ccm einer 24stündigen nicht abgetöteten Bouillonkultur wurde einer Taube in den Brustmuskel injiziert. Nach etwa 8 Tagen ist bei der Taube ein deutlicher Schwund des gespritzten Muskels durch Palpation fühlbar; dieser Schwund schreitet derart fort, daß nach etwa 10 bis 12 Tagen kaum noch etwas von dem Muskel zu fühlen ist. Die Taube stirbt bei virulenten Stämmen nach etwa 15 bis 18 Tagen.

Versuche, die mit Bakterien aus der ganzen Paratyphusgruppe angestellt wurden, ergaben, daß nur bei den typischen Paratyphus-B-Stämmen diese muskuläre Degeneration auftritt. Tauben, die mit verschiedenen Paratyphus-A-Kulturen gespritzt waren, zeigten nicht die geringste Veränderung.

Schneidet man bei der Sektion der Taube den sich weich anfühlenden und grau, im Gegensatz zum gesunden, gefärbten Muskel an, so sieht man auf der Schnittfläche geringe Reste von Muskelsubstanz, die ganz von „Käse“ umgeben sind. Es macht den Eindruck, als ob die entzündlichen Vorgänge sich weniger in der Muskulatur, sondern mehr in dem perimuskulären Bindegewebe und den Faszien abspielen. Außerdem sieht man bei scharfem Zusehen etwa stecknadelkopfgroße graue Knötchen in der Muskulatur. Diese Erscheinungen sind in der Gegend der Injektionsstelle am stärksten und nehmen mit der Entfernung von ihr allmählich ab. Der Prozeß ist rein lokal. In anderen Organen waren ähnliche Veränderungen nicht zu finden.

Die histologische Untersuchung der teils in Zenkerscher Lösung, teils in Formol fixierten und in Paraffin eingebetteten Muskelstücke bot sehr eigenartige Erscheinungen. Das Bild, das sich bei schwacher Vergrößerung

bot, zeigt die beigefügte Abbildung. Wenige Teile von normalem Muskelgewebe sind noch vorhanden (*A*) und zeigten kein atypisches Bild. Es

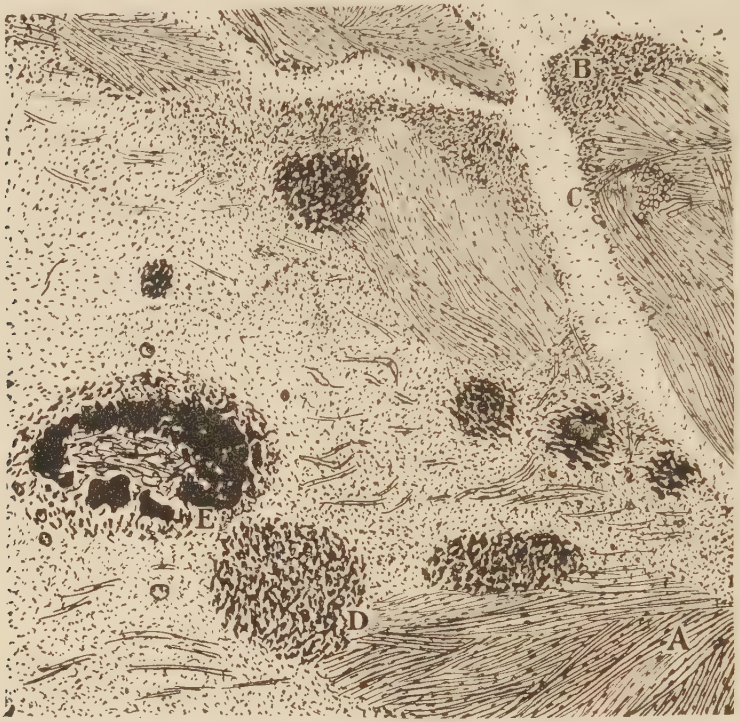

Fig. 2.
Schnitt durch den Brustmuskel einer Taube (14 Tage nach Injektion von Paratyphus-B-Bazillen), fixiert in Zenkerscher Flüssigkeit, Färbung Hämatoxylin Delafield. Gezeichnet mit Leitz Obj. 3, Okul. 0.
A normales Muskelgewebe, *B* Leukozytenansammlung in der Nähe eines Bindegewebszuges, *C* verfetteter Bindegewebszug, *D* kleine Knötchen, *E* verkäste Knötchen.

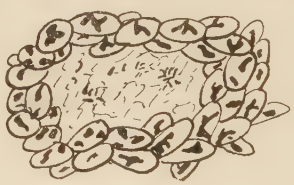

Fig. 3.
Riesenzelle aus einem Knötchen mit Paratyphusbazillen und Verkäsung im Zentrum. Gezeichnet mit Leitz Imm. $^1/_{16}$, Okul. 0. Färbung mit Gentianaviolett-Boraxkarmin.

finden sich zwischen den Muskelfasern nur wenige Leukozyten und der Eindruck, daß es sich um eine muskuläre Entzündung handeln könne, ist

nicht vorhanden. Die Kerne sind normal. Färbungen von Gefrierschnitten mit Sudan III zeigen nicht die geringste Andeutung von Fetttröpfchen innerhalb der Zellen. Nirgendwo sind Anzeichen einer typischen fettigen Degeneration vorhanden. Sobald man aber von diesen Resten normal aussehenden Muskelgewebes sich einem perimuskulären Bindegewebszug nähert, mehren sich die Leukozyten und schließlich ist von Muskelfasern nichts mehr zu sehen. Die Maschen des Bindegewebes sind ganz mit Leukozyten gefüllt. Außerdem finden sich große Mengen von Fett in den größeren Zügen des Bindegewebes. Bei einer Färbung mit Sudan III kann man große Fetttropfen hier vorfinden. Man findet daher bei Paraffinpräparaten oft große Stellen im Schnitt, wo sich nur wenig Leukozyten zeigen (*C*), da das Fett hier extrahiert worden ist. Der eigenartigste Befund aber sind kleine Knötchen, die auch makroskopisch schon eben sichtbar waren. Sie bieten bei näherem Zusehen kaum einen Unterschied gegen ein durch Tuberkulose erzeugtes Knötchen. Die Anordnung der Zellen um das meist verkäst erscheinende Zentum, die große Menge von Riesenzellen bieten fast das gleiche Bild wie bei Tuberkulose. Ein histologischer Unterschied ist kaum wahrzunehmen. Bei den Riesenzellen fällt nur auf, daß ihre Kernzahl im Verhältnis zu der bei den durch Tuberkulose erzeugten Riesenzellen sehr groß ist. Es finden sich in einer Zelle bis zu 40 Kerne (vgl. S. 12).

In diesen Riesenzellen fanden sich oft kleinere Bakterienhäufchen. Meist wies auch das Innere neben dem Bakterieninhalt einen geringen Zerfall auf.

Über ähnliche Befunde an Paratyphus-B-Bazillen gestorbener Menschen ist bisher nichts mitgeteilt. Mitteilungen über ähnliche Befunde bei Meerschweinchen bringen u. a. Böhme[1] und Eckersdorf.[2] Letzterer berichtet an dieser Stelle von einer Meerschweinchenseuche, die er als eine Pseudotuberkulose der Nagetiere bezeichnet. Er fand in der vergrößerten, dunkelroten, meist weichen Milz besonders häufig auch in der dann ebenfalls großen und blutreichen Leber und in den muskulären Drüsen, vereinzelt oder über das Organ ausgesät, mehr oder weniger scharf begrenzte, über das Niveau deutlich hervorragende, gelbe bis gelbweiße Herde von weicher bis trockenkäsiger Beschaffenheit in der Größe eines Stecknadelkopfes bis zu einer großen Erbse. Ein Konfluieren der Herde, wie es sich oft bei Impftuberkulose der Meerschweinchen zeigt, wurde nicht gesehen, ebensowenig ein Befallensein der Lungen. Der Darm zeigte diffuse Schwellungen der Schleimhaut, manchmal nur solche an den

[1] *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten.* Bd. LII.
[2] *Arbeiten aus dem Kgl. Institut f. exp. Therapie Frankfurt a/M.* Hft. 4.

Drüsenapparaten. Hier fand sich auch in einzelnen Fällen eine deutliche Geschwürsbildung, ebenso wurden kleinere Blutungen in der Mukosa beobachtet. Das ganze Bild des Darmes erinnerte unwillkürlich an das des Typhus beim Menschen. Überall ließen sich paratyphusähnliche Bazillen herauszüchten. Das Bild war ähnlich wie nach einer intraperitonealen Injektion von Tuberkelbazillen, doch waren gewisse Verschiedenheiten nach Anordnung, Größe und Nebeneinander der einzelnen Stadien vorhanden. Leider wurde damals eine genaue histologische Untersuchung nicht gemacht. Da aber das makroskopische Bild mit den Befunden im Taubenmuskel große Ähnlichkeit hat, ist anzunehmen, daß es sich auch hier um durch Bakterien der Salmonellagruppe hervorgerufene Knötchen handelte, die mikroskopisch auch den Tuberkelknötchen sehr ähnlich gewesen waren. Es wäre von Wichtigkeit, wenn es gelänge, bei der Sektion paratyphuskranker Menschen derartige Veränderungen zu finden, und sie gegen Tuberkelknötchen sicher zu differenzieren.

IV. Eine der Salmonellagruppe nahestehende Art.

Ob die einzelnen Paratyphusarten feste Arten sind oder, wie dies schon öfters ausgesprochen worden ist, sich in einer Mutationsperiode befinden, d. h. daß in ihren Reihen plötzlich biologische Änderungen eintreten, die nachher konstant bleiben, ist mit Sicherheit nicht zu sagen. Vielleicht ist es ja auch möglich, daß die ganze Gruppe in sehr viele einzelne miteinander engst verwandte Arten zerfällt, die sich nur durch genaue Untersuchungen trennen lassen.

Bei einer bakteriologischen Stuhluntersuchung im bakteriologischen Institut fand sich ein eigenartiger Stamm, der sich, obwohl dem Paratyphus B kulturell nahestehend, doch mit diesem nicht völlig identifizieren läßt. Es handelte sich hier um eine an Typhus erkrankte Frau, bei der nach abgelaufenem Typhus eine neue Erkrankung eintrat, die vielleicht diesen Paratyphusstamm als Erreger hat.

In Kürze möge zunächst auf den Verlauf der Krankheit, — die Krankengeschichte stellte mir hierfür in gütiger Bereitwilligkeit Herr Prof. Treupel, Direktor der mediz. Abteilung Hospital zum heil. Geist, Frankfurt a. M., zur Verfügung — eingegangen werden.

Die 22 jährige C. H. wurde am 6. Juli 1908 in das Krankenhaus eingeliefert. Es bestand bei ihr seit 3 Tagen Mattigkeit, Kopfschmerzen, starker Brechreiz ohne Erbrechen und starke Durchfälle.

Lunge und Herz sind normal. Temperatur 40°. Roseolen nicht vorhanden. Die Milz ist palpabel. Eine Spur Albumen ist vorhanden

die Diazoreaktion ist positiv. Die Widalsche Reaktion, am 8. Juli angestellt, ergibt

gegen Typhusbazillen	gegen Paratyphus B-Bazillen
negativ	1 : 80 positiv.

In dem Blutkuchen wurden kulturell Typhusbazillen nachgewiesen. Am 11. Juli wurde der Stuhl untersucht. Typhus- und Paratyphusbazillen sind nicht zu finden. Am gleichen Tage ergibt die Widalsche Reaktion

gegenüber Typhusbazillen	gegenüber Paratyphusbazillen
1 : 40 positiv	1 : 320 positiv.

Aus dem Blutkuchen werden abermals Typhusbazillen gezüchtet. Im Stuhl und Urin werden zu gleicher Zeit keine Typhus- oder Paratyphusbazillen gefunden.

Eine neue Widalreaktion am 16. Juli ergibt

gegenüber Typhusbazillen	gegen Paratyphusbazillen
1 : 80 positiv	1 : 320 positiv.

Diesmal werden aus dem Blutkuchen keine Typhusbazillen gezüchtet.

Am 18. Juli ist der erste fieberfreie Tag.

Am 17. Juli war die Diazoreaktion positiv, am 19. ist sie negativ. Am 24. tritt von neuem Temperatursteigerung ein, die in kurzer Zeit bis 40° ansteigt. Die Fieberkurve bietet wie das erstemal eine typische Typhuskurve dar.

Eine Untersuchung des Stuhles und Urins ergibt keine Typhusbazillen, dagegen findet sich der weiter zu beschreibende Stamm C. H. Eine Widalreaktion am 8. August ergab

gegen Typhus	gegen Paratyphus
1 : 320 sehr stark positiv	1 : 160 stark positiv.

Am 7. August war der erste fieberfreie Tag. Seit dieser Zeit war die Temperatur stets normal. Das Befinden der Patentin besserte sich schnell, so daß sie am 14. September als gesund entlassen werden konnte. — Das im bakteriologischen Institut übliche Kulturverfahren, Züchtung auf Agar-Agar, Peptonwasser, Gelatine, Löfflerserum, Traubenzuckeragar, Milchzuckeragar (hohe Schichten), Lackmusmolke (Umschlag), Milch, ergab scheinbar einen typischen Paratyphus-B-Bacillus. Die Bakterien waren indessen im hängenden Tropfen fast unbeweglich und wurden von Typhus- und Paratyphus-B-Immunseris nicht agglutiniert. Es wurden dann durch Formol abgetötete Bouillonkulturen dieses Stammes mit einigen Immunsera verschiedener Paratyphusstämme auf ihre Agglutination geprüft und es ergab sich, daß keines dieser Sera diesen Stamm agglutinierte. Es war damit erwiesen, daß für die Paratyphus-B-Bazillen wirksame Agglutinine auf diesen Stamm keinen Einfluß haben.

Es wurde dann der Versuch gemacht, diesen Stamm auch kulturell von den übrigen Paratyphusstämmen zu trennen. Hierzu wurden die schon er-

wähnten Zuckerpeptonwasser-Nährböden genommen und es ergaben sich bei mehrmaliger Prüfung folgende charakteristische Unterschiede. Rohrzucker wird durch diesen Stamm sehr stark vergoren. Gleichzeitig findet in Rohrzucker- und Milchzuckernährboden eine starke Schwefelwasserstoffbildung statt.

Es empfiehlt sich daher bei Paratyphus-Untersuchungen neben den üblichen Milch- und Traubenzuckerröhrchen auch ein Rohrzuckeragarröhrchen in die Kulturreihe einzufügen, da vielleicht hierbei sich dieser Stamm auch anderswo wiederfinden läßt.

Wieweit dieser Stamm in ätiologischer Beziehung bei diesem beschriebenen Falle eine Rolle mitspielt, läßt sich mit Sicherheit nicht sagen. Diese Zeilen sollen nur darauf hinweisen, daß bei genauer Durchprüfung in kultureller und serologischer Beziehung sich der Paratyphusgruppe nahestehende Arten feststellen lassen. Vielleicht ist es von Nutzen für die Kenntnis der Gruppe, wenn in dieser Art jeder Paratyphusstamm, der zur Untersuchung kommt, geprüft wird.

Daß Paratyphus-B-Bazillen sich häufig im Anschluß an Typhuserkrankungen finden, berichtet Gaethgens.[1] Er nimmt an, daß es sich hierbei entweder um Mischinfektion oder Saprophyten oder um eine Neuinfektion handeln könne. Die Fälle, in denen auch häufig im Anschluß an andere Krankheiten Paratyphus-B-Bazillen gefunden wurden, zählen Uhlenhuth und Hübner in ihrem Aufsatz „Über die Verbreitung der Bakterien der Paratyphus-B- und Gärtnergruppe und ihre Beziehung zur gastrointestinalen Form der Fleischvergiftung“[2] auf. Danach fand man bei Scharlachpneumonie (Untersuchungen in diesem Institut ergaben bei Scharlach niemals Paratypus-B-Bazillen), Meningitis, Gallensteinkolik Paratyphus-B-Bazillen. Sehr oft wurde bei Gelbfieberkranken der Bacillus icteroides gefunden, der wohl mit Paratyphus-B-Bazillen identisch ist. Außer bei Allgemeinerkrankungen wurden diese Bazillen auch bei lokalen eitrigen Prozessen gefunden.

V. Das Vorkommen von Bakterien der Salmonellagruppe im Darm gesunder Schweine nebst Bemerkungen über das Vorkommen bei gesunden Menschen.

In jüngster Zeit wurde durch verschiedene Arbeiten der Nachweis erbracht, daß der 1885 von Salmon und Smith entdeckte Hogcholerabacillus, der am längsten bekannte Vertreter der Paratyphus-B-Gruppe, nicht der Erreger der Schweinepest ist. Untersuchungen von de Schweinitz

[1] Gaethgens, Über die Bedeutung des Vorkommens der Paratyphus B-Bazillen. *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte.* Bd. XXV.

[2] *Medizin. Klinik.* 1908. Nr. 48.

und Dorset (1), Dorset, Botton Mc. Bryde (2) und anderen in Amerika, weiterhin von Ostertag (3) und vor allem von Uhlenhuth (4) und Hübner, Xylander und Bohtz haben gezeigt, daß die Schweinepest durch einen filtrablen Erreger hervorgerufen wird, und daß der Hogcholerabacillus für diese Erkrankung keine unmittelbare ätiologische Bedeutung besitzt. Die auffällige Tatsache, daß er sehr oft in den Organen schweinepestkranker Tiere gefunden worden ist (nach Uhlenhuth etwa 40 Prozent), läßt auch eine andere Deutung zu. Man kann annehmen, daß dieser Bacillus schon im Darm gesunder Tiere vorhanden ist und daß der Darm kranker Tiere so geschädigt wird, daß der Bacillus ungehindert die Darmwand passieren kann und sich nachher in den Organen vermehrt.

Es folgte daher aus den Untersuchungen die nächste Frage, ob tatsächlich der Hogcholerabacillus ein normaler Bewohner des gesunden Schweinedarmes sei. Diese Frage warf zuerst Dorset auf; in einem Falle konnte er auch den Bacillus suipestifer aus dem Darm eines normalen Schweines herauszüchten. Weitere Untersuchungen wurden von Hutyra (5) und Heinrich (6) angestellt, letzterer fand bei Untersuchungen von 23 Schweinen eine Bakterienform, die offenbar mit dem Hogcholerabacillus identisch ist. In größerem Umfange nahm diese Untersuchungen zu gleicher Zeit Uhlenhuth (7) auf. Er untersuchte auf dem Zentralschlachthof in Berlin 600 Schweine und fand bei ihnen in 8·4 Prozent der Fälle einen Bacillus, der nach seinen Kulturmerkmalen sich nicht von der Paratyphus-B-Gruppe unterscheiden läßt. Bestätigt wurden diese Untersuchungen bisher von Grabert (8), der bei 23 normalen Schweinen 7 mal einen Bacillus fand, der sich morphologisch, kulturell und biologisch nicht vom Bacillus suipestifer unterscheiden ließ.

Da die Wichtigkeit der Frage, ob sich im Tierkörper oder anderswo Bakterien aus der Paratyphus-B-Gruppe finden, weitere Nachuntersuchungen erfordert, wurde im hiesigen Institut der Darminhalt von 60 Schweinen untersucht. Das Material, das ich der Güte des Obertierarztes Dr. Neubauer (städtischer Schlachthof, Frankfurt) verdanke, entstammte nur unbeanstandeten, völlig gesunden Tieren. Aus dem Dünndarm wurde eine kleine Menge Kot möglichst steril entnommen, welche mit Bouillon aufgeschwemmt und teils auf Endo-, teils auf Malachitgrünplatten ausgestrichen wurde. Jede verdächtige Kolonie wurde auf Agar abgestochen und dann untersucht, ob sie alle biologischen Merkmale der Paratyphus-B-Gruppe besitze.

Es fanden sich bei den 60 untersuchten Schweinen zwei Bakterienstämme, die kulturell und durch Tierexperiment alle Bedingungen für die Identifizierung mit Paratyphus-B-Bazillen erfüllten. Besonders stark war die fettige Degeneration im Brustmuskel der Taube. Eigenartig waren die Ergebnisse der Agglutinationsprüfung.

Stamm I.

	Agglutiniert mit	
	Paratyphusserum	polyvalentem Hogcoleraserum
1:100	+++	++
1:200	+++	+
1:400	+++	—
1:800	+++	—
1:1600	+	—
1:3200	—	—
	Stamm II.	
1:100	++	—
1:200	++	—
1:400	++	—
1:800	—	—
1:1600	—	—

Der erste Stamm wird kaum, der zweite gar nicht von polyvalentem Schweinepestserum agglutiniert. Es ist daher anzunehmen, daß die beiden Stämme in einem sehr nahen Verwandtschaftsverhältnis zu der engeren Paratyphus-B-Gruppe stehen, daß sie aber doch in agglutinativer Beziehung Abweichungen von dem Hogcholerabacillus besitzen.

Durch die bisherigen und diese Untersuchungen ist es sichergestellt, daß im Darm gesunder Schweine Bakterien vorkommen, die biologisch und kulturell der Paratyphus-B-Gruppe angehören. Ob sie eine für den Menschen pathogene Bedeutung haben, ist damit freilich nicht erwiesen. Wichtig ist aber dieses Vorkommen schon deshalb, weil leicht bei Untersuchungen bakteriologischer Art durch positiven Befund von Paratyphusbazillen bei Untersuchung von Fleisch, Wurst, auch Wasser usw. Fehler sich einschleichen können, wie dies schon vor kurzer Zeit Hübener (9) bemerkte. Man muß daher stets bei derartigen Untersuchungen daran denken, daß das Vorkommen von Bakterien dieser Gruppe in der Außenwelt auch unter normalen Umständen möglich ist, daß also derartige Befunde nicht absolut ausschlaggebend sind.

Hieran schließt sich die weitere Frage, ob auch Paratyphusbazillen sich beim gesunden Menschen finden. Gaethgens und neuerdings Rimpau[1] behaupten, bei einer Anzahl gesunder Menschen — in der Regel nur einmal — Paratyphusbazillen im Urin oder im Stuhl gefunden zu haben. Diesen Beobachtungen widerspricht eine Zusammenstellung von 600 Stuhl- und Urinuntersuchungen auf Typhus oder Paratyphus aus dem hiesigen Institut. Stets ging ein Befund von Paratyphusbazillen mit entsprechenden klinischen Zeichen parallel. Ein Befund von Paratyphusbazillen in menschlichen Exkreten ist daher nicht als irrelevant anzusehen.

[1] A. a. O.

Wir sind daher vorläufig nicht berechtigt, den Paratyphusbacillus als ein auch normalerweise im Darminhalt des Menschen vorhandenes Bacterium anzusehen. Bezüglich des Materials von Fleischvergiftungen ist im Auge zu behalten, daß die Befunde von Paratyphusbazillen bisher nur im Darminhalt von Schweinen häufiger erhoben sind. Das Vorkommen in der Außenwelt ist jedenfalls ein so seltenes, daß ein Befund dieser Bazillen in einem Material, wo Muskelfleisch eventuell die Fleischvergiftung hervorgerufen hat, im Zusammenhang mit einem Befund des Bacillus bei Erkrankten sehr wohl eine Deutung bezüglich der Ätiologie zuläßt.

Es ist dabei daran zu denken, daß diese Bazillen nicht nur auf dem Blutwege in die Muskeln gelangt sein können, sondern gelegentlich durch äußere Kontaminationen beim Schlachten usw. in die Muskeln gelangt und dort gewuchert sein können.

VI. Paracolibefunde im Anschluß an Typhuserkrankungen.

Daß die Flora des Stuhles bei Typhusrekonvaleszenten, abgesehen von den Typhusbazillen, nicht die eines völlig normalen Stuhles ist, dafür sind außer den eben erwähnten Mitteilungen Gaethgens über das Vorhandensein der Paratyphusbazillen bei Typhuskranken die so häufigen Nachweise von Paracolistämmen beweisend. Sicherlich sind die Vorgänge, die sich während der Krankheit im Darmtraktus der Kranken abspielen, geeignet, die Eigenschaften des Darminhaltes für das Wachstum anderer Bakterien außer dem Bacterium coli günstig zu ändern, so daß sie jetzt hier einen geeigneten Nährboden für ihr Fortkommen finden.

Wie eigenartig diese Flora ist, dafür legen vielleicht einige Paracoliarten, die im Laufe von 14 Tagen im bakteriologischen Institut aus den Fäces von Typhuskranken, die auf dem Wege der Besserung waren, gezüchtet wurden, einen Beweis ab.

Es handelt sich um drei Stämme, die nach dem gewöhnlichen Kulturverfahren sich als typische Paracolistämme erwiesen. Sie wurden auf ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Zuckerarten geprüft. Da sie in der Tabelle angeführt sind, die die Einwirkung der Zuckerarten auf Paratyphusstämme zeigt, genügt es hier, nur die untereinander abweichenden Unterschiede noch einmal hervorzuheben. Ein Stamm weist keine Vergärung von Arabinose, Xylose und Galaktose auf (sehr starke Schwefelwasserstoffentwicklung in Arabinose und Mannose). Sonst stimmen beide Stämme mit dem untersuchten dritten überein. Es ist nun einmal möglich, daß die Paracoligruppe, wie nach diesen Beispielen, die sich bei nur wenigen Untersuchungen finden ließen, annehmbar ist, in eine Anzahl von verschiedenen Arten — vielleicht richtiger gesagt Varietäten — zerfällt, die

man bisher bei der geringen pathologischen Bedeutung der Paracoligruppe noch nicht näher untersucht hat. Dann ist es aber auch möglich, daß sich diese Unterschiede unter dem Einfluß des Nährbodens ausbilden, daß durch seinen Einfluß dauernde Veränderungen in den biologischen Funktionen der Gruppe hervorgerufen werden. Bestimmte experimentelle Beweise für diese letzte Möglichkeit fehlen noch.

Literatur-Verzeichnis.

1. De Schweinitz u. Dorset, *Bur. of Animal Industry.* Oktober 1903. Zirkul. Nr. 41.
2. Dorset, Botton u. M. Bryde, *U. S. Depart. of Agric. Bulletin.* 1905.
3. Ostertag, *Berliner tierärztl. Wochenschrift.* 1906. Nr. 34.
4. Uhlenhuth, Hübener, Xylander u. Bohtz, *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte.* Bd. XXV.
5. Hutyra, *Zeitschr. f. Infektionskrankh. der Haustiere.* 1907. Bd. II.
6. Heinrich, *Archiv f. wissen. u. prakt. Tierheilkunde.* 1903. Bd. XXIX.
7. Uhlenhuth, *Deutsche militärärztl. Wochenschr.* Vereinsbeil. 1907. Nr. 11.
8. Grabert, *Zeitschrift für Infektionskrankheiten.* Bd. III.
9. Hübener, *Deutsche med. Wochenschrift.* 1908. Nr. 24.
10. Rimpau, *Ebenda.*